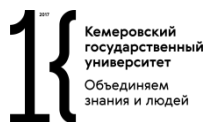




Министерство образования и науки Российской Федерации



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»

сборник трудов Международного симпозиума

«ИННОВАЦИИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ»

г. Кемерово 2018 г.

УДК 001.895(664+60)
ББК 30.16:36
И 66

Под общей редакцией
профессора РАН, доктора технических наук,
лауреата премии Правительства РФ в области науки и техники
А. Ю. Просекова

И 66 Инновации в пищевой биотехнологии: сборник трудов Международного симпозиума / под общ. ред. А. Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет». – Кемерово, 2018. – 541 с.
ISBN 978-5-8353-2270-1

Материалы изданы в авторской редакции на русском и английском языках. В сборник вошли результаты научных работ ученых, участвовавших в разработке новых видов продуктов питания и исследовании их свойств, создании пищевых технологий и оборудования, оценке качества готовой продукции и экономической эффективности производства.

Мнение редколлегии и организационного комитета Международного симпозиума может не совпадать с мнением авторов материалов, опубликованных в сборнике тезисов.

УДК 001.895(664+60)
ББК 30.16:36

ISBN 978-5-8353-2270-1

© ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет», 2018

УДК 577.1:664.1

ПРОЦЕССЫ ТЕРМОДЕСТРУКЦИИ D-МАЛЬТОЗЫ В ЩЕЛОЧНЫХ ВОДНО-ЭТАНОЛЬНЫХ СРЕДАХ

И. С. Черепанов

Удмуртский государственный университет, г. Ижевск, Россия

Процессы неферментативного окрашивания в системах на основе углеводов изучаются уже более ста лет, при этом ключевыми остаются вопросы структурообразования в ходе реакций и влияния внешних факторов на формирование продуктов карамелизации и меланоидинов. За последние годы закономерно возрос интерес к реализации «браун»-процессов в условиях активизации реакционных систем, в частности применения катализаторов и смешанных растворителей, позволяющих синтезировать как известные, так и новые продукты с важными для пищевой индустрии и агропромышленного комплекса свойствами [1], что, в совокупности с доступностью углеводной сырьевой базы, делает актуальными исследования по данной проблеме. Следует отметить, что смешанные фазы, в частности водно-спиртовые, как известно [2, 3], благоприятствуют реакциям неферментативного окрашивания. В связи с этим целью настоящего исследования являлось изучение динамики процессов формирования структуры продуктов деструкции мальтозы в смешанных водно-спиртовых средах и различных условиях термического воздействия.

Методы исследования. Использовались реактивы и растворители марок «ч» и «ч.д.а», эксперимент проводился термостатированием (80 °С) реакционных систем (0,002 моль мальтозы и $3 \cdot 10^{-4}$ моль NaOH в 20 мл смешанной системы этанол – вода 2:1) в колбах с обратным холодильником в течение заданного времени, после чего отбирались пробы (1 мл), которые разбавлялись (1:5), и снимались спектры поглощения в области длин волн 200–600 нм (спектрофотометр СФ-2000). По окончании измерений растворитель удалялся, твердые продукты промывались и высушивались, после чего снимались ИК-спектры в таблетках KBr (1:250, ИК-Фурье спектрометр ФСМ-2201). Также продукты карамелизации испытывались в условиях сухого термолиза (200 °С), проводился их элементный анализ (анализатор «Vario MICRO Cube»). Реакционные системы после окончания измерений подвергались диализу в течение 24 и 48 часов, диализы фотометрировались без разбавления этанолом.

Результаты и их обсуждение. Динамика формирования продуктов термодеструкции в смешанной водно-спиртовой фазе представлена на рис. 1: по мере увеличения продолжительности нагревания оптическая плотность закономерно растет, свидетельствуя об ускорении «браун»-процесса во времени.

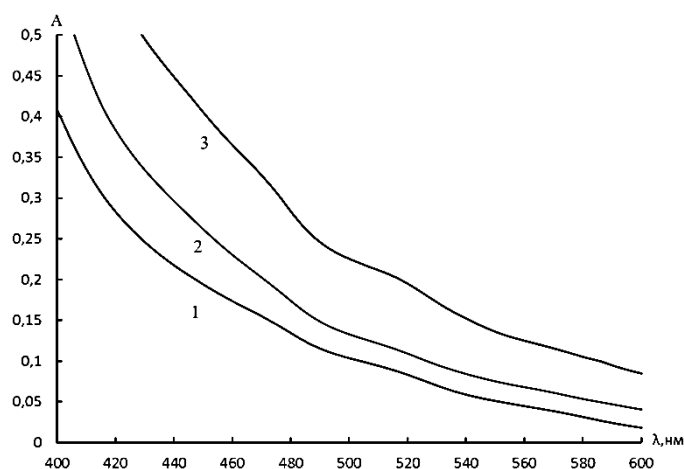


Рисунок 1 – Электронные спектры реакционных систем, термостатированных в течение 0,5 ч (1), 1 ч (2) и 1,5 ч (3)

Характер спектров, в частности области непрерывного поглощения до 480 нм, а также слабые инфлексии на участке 500–540 нм, остается практически постоянным в ходе термостатирования, что свидетельствует о неизменности механизма формирования структуры окрашенных продуктов в процессе измерения. О близости формирующихся структурных элементов свидетельствует и характер ИК-спектров выделенных по окончании измерений твердых карамелей (рис. 2).

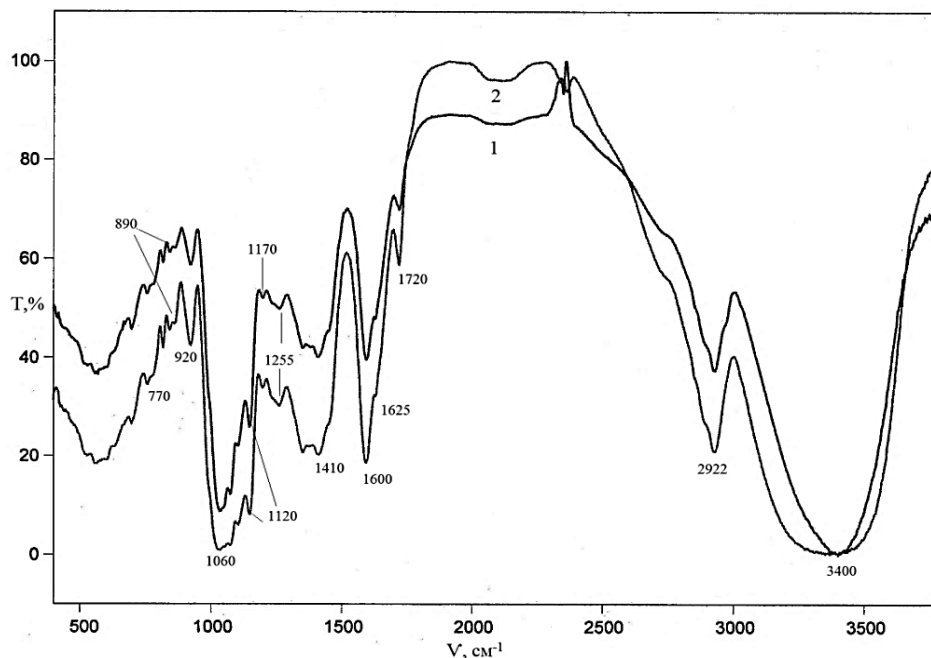
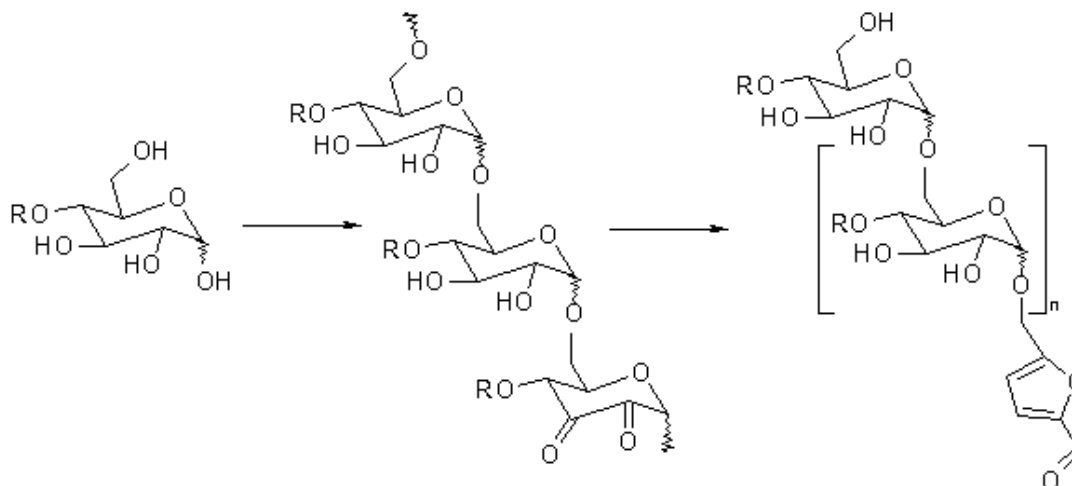


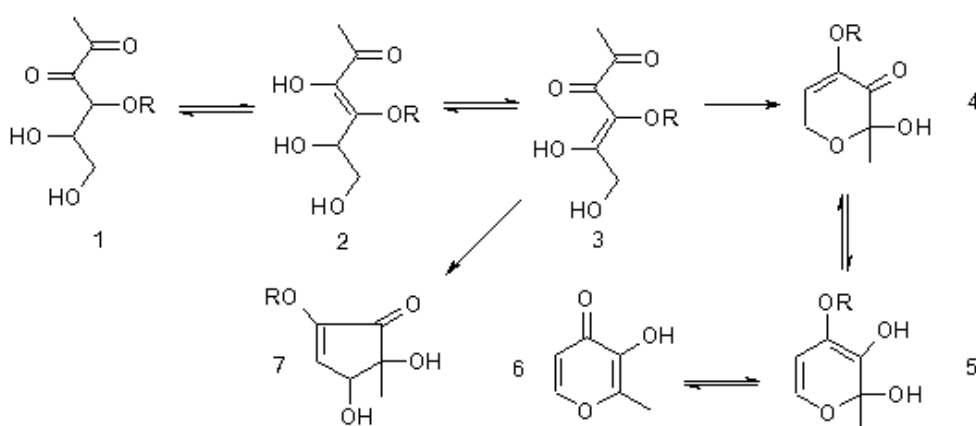
Рисунок 2 – ИК-спектры продуктов, выделенных из реакционных систем, термостатированных в течение 1 ч (1) и 1,5 ч (2)

Полосы поглощения в спектрах показывают наличие полиметиленовых звеньев в структуре (2922 , 1410 cm^{-1}), а также кратных углерод-углеродных (1600 , 1625 cm^{-1}) и C=O-функций (1720 cm^{-1}). Кроме того, отдельно следует отметить полосы, связанные с различными видами колебаний C-O-C-фрагментов и углеводных колец (1060 , 920 , 770 cm^{-1}); наличие нескольких пиков в области 1010 – 1090 cm^{-1} свидетельствует о пиранозной форме гликозидных остатков [4]. Характеристики спектров близки к данным, полученным авторами [5, 6] для карамелизованных структур, представляемых как комбинации углеводных колец, в том числе частично окисленных [5]:

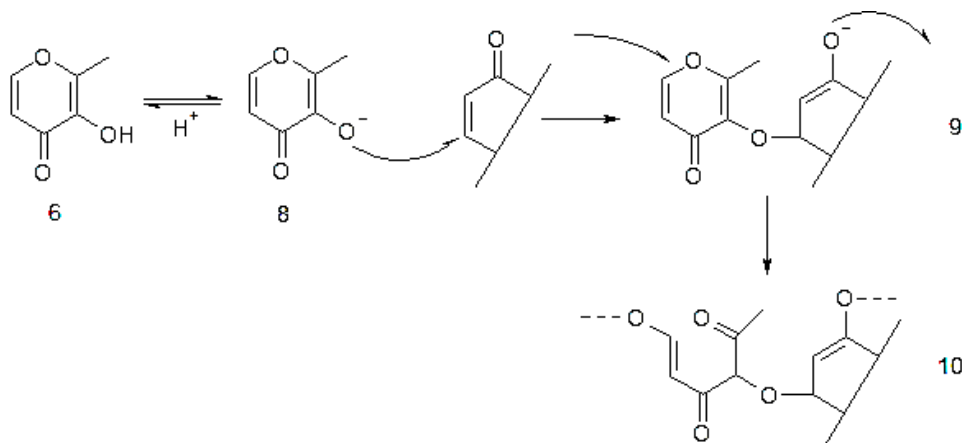


В то же время отношения интенсивностей сигналов отличаются от таковых для полигликозирванных структур, в частности отмечается более высокие соотношения $\nu_{C=O}/\nu_{C=C}$ и $\nu_{C=C}/\nu_{C-H}$, характеризующие неопределенность структуры продуктов [7], при этом фурановые фрагменты в их составе надежно не идентифицируются [8]. В связи с этим можно предположить, что часть структуры «браун»-продуктов формируется по механизму, отличному от неселективного полигликозирования.

Одной из причин, обуславливающих гетероструктурность выделенных из водно-спиртовых систем продуктов, является присутствие в реакционной смеси щелочи в концентрации, делающей возможной енолизацию, но недостаточной для перегруппировок и активного распада C_6 -редуктонов [3, 9]. Наиболее вероятной в этом случае представляется известная схема, согласно которой первично обазующийся ациклический 1-дезокзон (1) через ряд енольных форм (2, 3) циклизуется в енольные формы производных β -пиранов (4, 5) с последующей изомеризацией в мальтол (6), возможна также циклизация в производные циклопентана (7):



Мальтол и родственные структуры неоднократно описаны как продукты реакции неферментативного окрашивания, в том числе деструкции мальтозы [10], при этом растворимость замещенных β - и γ -пиранов в двойной системе этанол – вода растет с увеличением содержания спирта до 80 % [11], в связи с чем можно предположить их последующее участие в процессах образования окрашенных продуктов. Характер «карбонильной» области (рис. 2) и отношение $\nu_{C=O}/\nu_{C=C}$ полученных продуктов оказываются аналогичными спектрам β -дикарбонильных соединений; формирование подобных фрагментов в структуре возможно в щелочных средах с участием енольных форм пиранов (8) [12]:



Образовавшиеся продукты присоединения (9) способны к дальнейшим превращениям, в том числе с раскрытием цикла [12], при этом образуются дикарбонильные производные (10).

Диализаты реакционных систем, полученные через 24 и 48 часов, показывают сплошное поглощение (рис. 3) как в ультрафиолетовой, так и в видимой частях спектра. Сравнивая значения оптической плотности (рис. 1, 3) можно предположить, что существенная часть окрашенных веществ, образующихся в ходе изучаемых реакций, представляет собой вещества невысокой молекулярной массы.

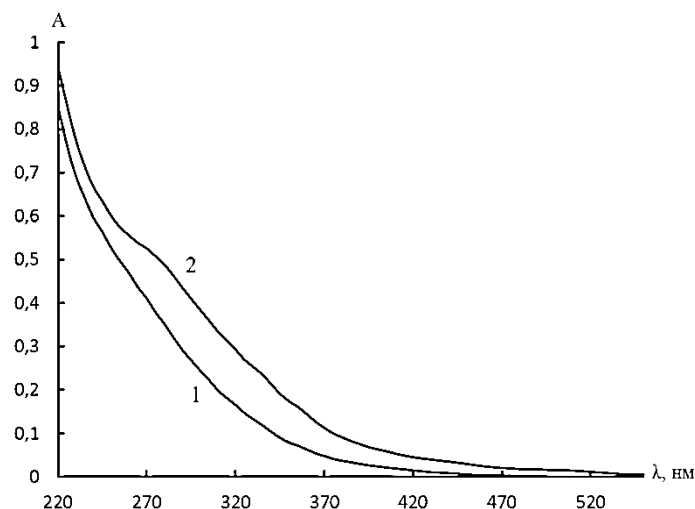


Рисунок 3 – Электронные спектры диализатов реакционных систем, Полученных в течение 24 ч (1) и 48 ч (2)

Недиализуемый твердый продукт имеет ИК-спектр (рис. 4), аналогичный таковому для карамелей, идентифицированных авторами работ [5, 6] как полигликозиды с различной степенью трансформации углеводных колец (см. выше); данные элементного анализа также свидетельствуют в пользу подобной структуры (С, %: 51,4; Н, %: 5,6). Таким образом, можно прийти к выводу о формировании в процессе карамелизации смешанной структуры «браун»-продуктов, образующейся как минимум по двум независимым путям: механизму гликозирования с трансформацией углеводных колец и механизму присоединения-конденсации.

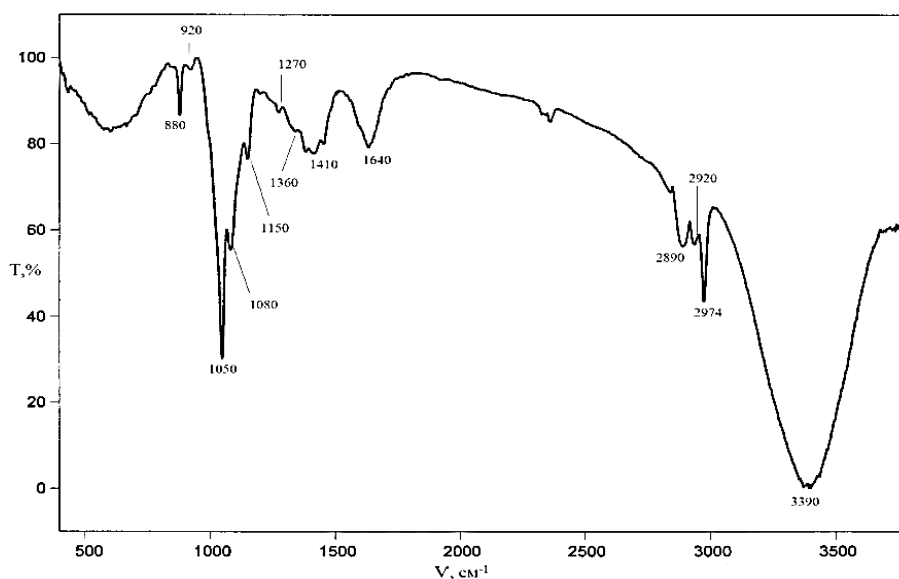


Рисунок 4 – ИК-спектр твердого недиаizableемого продукта, выделенного из реакционной системы после 48 ч диализа

Термолиз продуктов карамелизации позволил выявить возможные дальнейшие процессы превращения структуры карамелей. ИК-спектры продуктов термолиза (рис. 5) показывают появление концевых метильных групп (2950 см^{-1}), увеличение соотношения $\nu_{\text{C=O}}/\nu_{\text{C=C}}$ при выдержке 0,5 часа с последующим резким снижением.

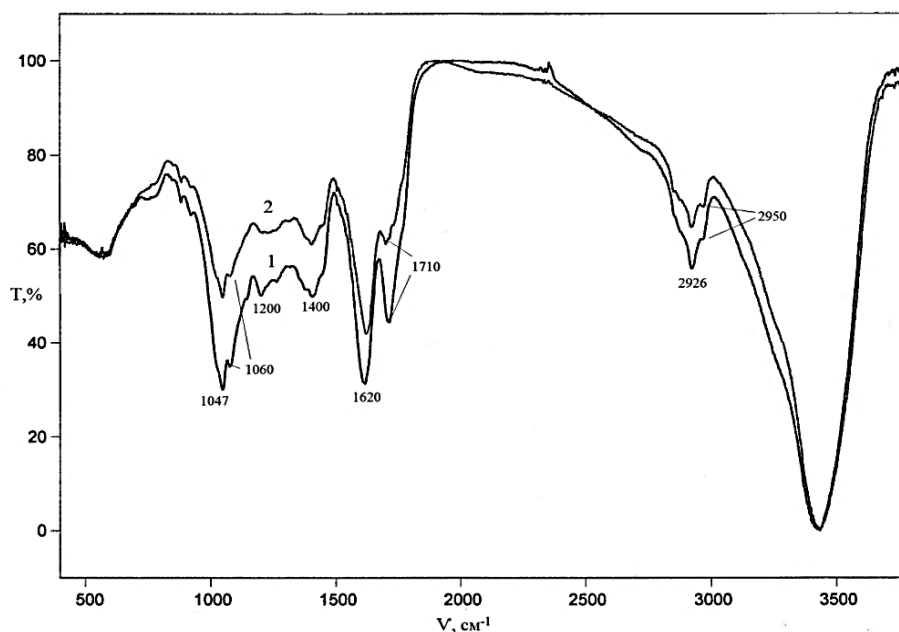


Рисунок 5 – ИК-спектры продуктов сухого термолиза, термостатированных в течение 0,5 ч (1) и 1 ч (2)

Такое изменение можно связать с образованием карбонильных функций на начальных этапах термолиза вследствие трансформации гликозидных колец, колебания которых не фиксируются в спектрах, с последующим формированием полимерной структуры, на фоне которой карбонильные сигналы проявляются слабее [1]. Кроме того, отсутствие полос поглощения в интервале $1120\text{--}1170\text{ см}^{-1}$, характерного для циклических форм сахаров [4], свидетельствует о практически полном превращении углеводных фрагментов в условиях термолиза.

Заключение. Химическая технология биологически активных веществ и пищевых продуктов нуждается в надежной теоретической базе, определяющей вектор развития промышленности, при этом доступные сырьевые источники, в частности углеводы, являются дополнительным стимулом разработки методов синтеза новых целевых продуктов. Мальтоза – менее изученный углевод, нежели глюкоза, фруктоза и сахароза, но в последние годы интерес к этому дисахариду и его потенциальным возможностям только возрастает. Процессы термодеструкции углеводов широко используются при получении антиоксидантов, углеродных нанослоев и других важных объектов, в связи с чем важным представляется установление механизмов их протекания в совокупности с идентификацией фрагментов формирующейся при этом структуры. Полученные нами данные показывают возможность получения карамелей на основе мальтозы в мягких температурных условиях, обеспечиваемых смешанными средами, растворимость низкомолекулярных продуктов карамелизации в которых часто выше, чем в воде. Состав и структура выделяемых в выбранных условиях продуктов близки к известным в технологии сахаров, при этом в одной гомогенной системе возможно образование нескольких типов продуктов, которые могут быть достаточно легко разделены. Предлагаемые методики характеризуются достаточной воспроизводимостью, дальнейшее направление исследований в данной области перспективно в части технологических разработок, которые позволят увеличить выходы целевых продуктов и масштабировать методики синтеза.

Список литературы

1. Setianingsih, T. The effect of caramelization and carbonization temperatures toward structural properties of mesoporous carbon from fructose with zinc borosilicate activator / T. Setianingsih, I. Kartiani, Y. Arryanto // *Indonesian Journal of Chemistry*. – 2014. – Vol. 14, № 1. – P. 253–261.
2. Formation of a novel colored product during the Maillard reaction of D-glucose / T. Knerr [et al.] // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2001. – Vol. 49, № 11. – P. 1966–1970.
3. Черепанов, И. С. Формирование структуры продуктов реакции неферментативного окрашивания D-лактозы в присутствии *n*-толуидина в щелочных водно-этанольных средах / И. С. Черепанов // *Ползуновский вестник*. – 2017. – № 2. – С. 90–94.
4. Синтез гликоконъюгатов физиологически активных веществ / Д. В. Бессонов [и др.] // *Журнал прикладной химии*. – 2007. – Т. 80, № 3. – С. 510–512.
5. Golon, A. Unraveling the chemical composition of caramels / A. Golon, N. Kuhnert // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2012. – Vol. 60, № 22. – P. 3266–3274.
6. Golon, A. Characterization of «caramel-type» thermal decomposition products of selected monosaccharides including fructose, mannose, galactose, arabinose and ribose by advanced electrospray ionization mass spectrometry methods / A. Golon, N. Kuhnert // *Food & Function*. – 2013. – Vol. 4, № 10. – P. 1040–1050.
7. Combined micro-Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy and micro-Raman spectroscopy of Proterozoic acritarchs: A new approach in Palaeobiology / C. P. Marshall [et al.] // *Precambrian Research*. – 2005. – Vol. 138, № 1. – P. 208–224.
8. Elucidation of the chemical structure and determination of production conditions for a bioactive Maillard reaction product, [5-(5,6-dihydro-4H-pyridin-3-ylidenemethyl)furan-2-yl]methanol, isolated from a glucose-lysine heated mixture / X.-M. Chen [et al.] // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2015. – Vol. 63, № 10. – P. 1739–1746.
9. De Bruijn, J. M. Alkaline degradation of monosaccharides. Part VII. Mechanistic picture / J. M. de Bruijn, A. K. B. Kieboom, H. van Bekkum // *Starch*. – 1987. – Vol. 39, № 1. – P. 23–28.
10. Maltol, a Maillard reaction product, exerts antitumor efficacy in H22 tumor-bearing mice via improving immune function and inducing apoptosis / W. Li [et al.] // *RSC Advances*. – 2015. – Vol. 123, № 5. – P. 101850–101859.
11. Solubility of ethyl maltol in aqueous ethanol mixtures / B.-S. Liu [et al.] // *Journal of Chemical & Engineering Data*. 2008. – Vol. 53, № 11. – P. 2712–2714.
12. Saghaie, L. Synthesis, analysis and cytotoxic evaluation of some hydroxypyridinone derivatives on HeLa and K562 cell lines / L. Saghaie, H. Sadeghi, M. Ashaehshoar // *Research in Pharmaceutical Sciences*. – 2013. – Vol. 8, № 3. – P. 185–195.

СОДЕРЖАНИЕ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Архипов Л. О. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ БЕСКОСТНОЙ ГОВЯДИНЫ НА ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СВОБОДНЫХ НУКЛЕОТИДОВ С ЦЕЛЬЮ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИСХОДНОГО ТЕРМИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗАМОРОЖЕННОГО МЯСА.	3
Гернет М. В., Грибкова И. Н., Кобелев К. В. ПРИМЕНЕНИЕ БИОСОРБЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ.	10
Какимов А. К., Майоров А. А., Ибрагимов Н. К., Жумадилова Г. А., Муратбаев А. М. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОЛУЧЕНИЮ КАПСУЛ КАПЕЛЬНЫМ МЕТОДОМ.	16
Капустин М. А., Чубарова А. С., Курченко В. П., Журихина Л. Н., Цыганков В. Г., Бондарук А. М. ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА НАНОСТРУКТУР ФЕРУЛОВОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СОСТАВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ.	21
Козлова О. В., Тултабаева Т. Ч. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ МОЛОЧНО-БЕЛКОВЫХ КОНЦЕНТРАТОВ, ОЦЕНКА СОСТАВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ.	33
Кригер О. В., Сюй Вэй РАЗРАБОТКА ПОЛИКОМПОНЕНТНОГО ПРОБИОТИКА НА ОСНОВЕ ЛАКТОБАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ НАЦИОНАЛЬНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.	44
Лисицын А. Б., Чернуха И. М., Лунина О. И. К ВОПРОСУ О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРОИЗВОДСТВА КЛЕТОЧНОГО МЯСА.	48
Просеков А. Ю. ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ.	53
Радевич (Буткевич) Т. В., Курченко В. П. МЕХАНИЗМ КОАГУЛЯЦИИ КАЗЕИНОВ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ХИТОЗАНА.	62
Салищева О. В., Молдагулова Н. Е., Тарасова Ю. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА МИЦЕЛЛООБРАЗОВАНИЯ В РАСТВОРЕ КОКОИЛ ГЛУТАМАТА.	69
Сергеева И. Ю. КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ХМЕЛЯ В СОВРЕМЕННОМ ПИВОВАРЕНИИ	74
Сыромятников М. Ю., Деревщикова М. И., Попов В. Н. ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ДНК И ПРОВЕДЕНИЯ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПЦР ДЛЯ МЕТАБАРКОДИНГА ДНК МИКРООРГАНИЗМОВ ИЗ МОЛОЧНОЙ И МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОДУКЦИИ.	80

Терещук Л. В., Старовойтова К. В., Ивашина О. А. ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СПРЕДОВ	88
--	----

Храмцов А. Г. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИОРИТЕТЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ УНИВЕРСАЛЬНОГО СЕЛЬХОЗСЫРЬЯ – МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ – НА ПРИНЦИПАХ ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ	93
---	----

Черепанов И. С. ПРОЦЕССЫ ТЕРМОДЕСТРУКЦИИ D-МАЛЬТОЗЫ В ЩЕЛОЧНЫХ ВОДНО- ЭТАНОЛЬНЫХ СРЕДАХ.....	97
---	----

Чернуха И. М., Ковалев Л. И., Машенцева Н. Г., Ковалева М. А., Вострикова Н. Л. ВЫЯВЛЕНИЕ МАРКЕРОВ АГРЕГАЦИИ БЕЛКОВ В МЯСНОМ СЫРЬЕ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	103
--	-----

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Аверьянова Е. В., Школьников М. Н. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА КАК ИСТОЧНИКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ	111
--	-----

Борисенко Т. Н. РАЗРАБОТКА СПОСОБА АКТИВАЦИИ АМИЛОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ	116
---	-----

Вайтанис М. А., Ходырева З. Р. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА МЯСНОГО ФАРША ПРИ ВНЕСЕНИИ КУКУРУЗНОЙ МУКИ.....	121
---	-----

Верещагин А. Л., Борина Л. Л. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ МЕМБРАНОТРОПНЫМ НАНОПРЕПАРАТОМ ИЗ ИНТЕРМЕДИАТОВ ЦИКЛА КРЕБСА	125
---	-----

Гаврилова Н. Б., Темирбаева М. В. ИССЛЕДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ МОЛОКА РАЗЛИЧНЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ.....	136
---	-----

Гаврилова Н. Б., Чернопольская Н. Л. РАЗРАБОТКА ИННОВАЦИОННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА	140
--	-----

Головач Т. Н., Тарун Е. И. ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСООБРАЗОВАНИЯ С β ЦИКЛОДЕКСТРИНОМ НА АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ПЕПТИДОВ СЫВОРОТОЧНЫХ БЕЛКОВ МОЛОКА	144
---	-----

Гуринович Г. В., Узаков Я. М. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ.....	148
--	-----

Данильчук Т. Н., Ганина В. И. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КРАЙНЕ НИЗКИХ ДОЗ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ В ПИЩЕВЫХ БИОТЕХНОЛОГИЯХ	152
Дейнека И. Г., Гаврыш В. С., Бобрышев В. И., Бородин Е. В. РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОРОЖЕНОГО	160
Дубинина Е. В., Крикунова Л. Н., Трофимченко В. А. ОСОБЕННОСТИ СБРАЖИВАНИЯ МЕЗГИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ РЯБИНЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ФРУКТОВЫХ ДИСТИЛЛЯТОВ	165
Захаренко М. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ КИСЛОМОЛОЧНОГО НАПИТКА С ДОБАВЛЕНИЕМ ГАЛАКТООЛИГОСАХАРИДОВ	170
Илларионова Е. Е., Радаева И. А., Туровская С. Н. МОНИТОРИНГ МИКРОСТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ УГЛЕВОДНОЙ И ЖИРОВОЙ ФАЗЫ МОЛОЧНЫХ КОНСЕРВОВ В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМАХ	175
Колпакова В. В. ВЗАИМОСВЯЗЬ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ СУХОЙ ПШЕНИЧНОЙ КЛЕЙКОВИНЫ С АМИНОКИСЛОТНЫМ СОСТАВОМ И ПОКАЗАТЕЛЯМИ ЕЕ КАЧЕСТВА	179
Короткая Е. В. ВЛИЯНИЕ ЗАМОРАЖИВАНИЯ НА АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ	188
Корчубекова Т. А., Мураталиева М. Н. РАЗРАБОТКА ФЕРМЕНТИРОВАННОГО НАПИТКА ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ С ДОБАВЛЕНИЕМ ПРОРОЩЕННОЙ ПШЕНИЦЫ	193
Лупинская С. М., Какимова Ж. Х. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИКОРАСТУЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ	198
Молибога Е. А., Гаврилова Н. Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ БИОТЕХНОЛОГИИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПЛАВЛЕНОГО СЫРА ДЛЯ ПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ	203
Мышалова О. М. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МЯСА МАРАЛОВ	207
Пастушкова Е. В., Чугунова О. В. ОБЗОРНО - АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАБОТКИ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	211

Патракова И. С., Зубарева Е. Н. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ С ПОНИЖЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ НАТРИЯ.....	216
Плешкова Н. А., Австриевских А. Н., Позняковский В. М. ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ	220
Помозова В. А., Соловьева Е. Н., Истеева А. Е. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФРУКТОВЫХ ДЕСЕРТОВ, ОБОГАЩЕННЫХ ПРЕБИОТИКОМ.....	225
Радаева И. А., Туровская С. Н., Илларионова Е. Е. К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ДЕГРАДАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ КОНСЕРВИРОВАННОЙ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ПЕРИОД ЕЕ ХРАНЕНИЯ	229
Рензиева Т. В., Кривовяз В. И., Рензиев А. О., Хайдар-Заде Л. Н. РАСТИТЕЛЬНЫЕ МАСЛА ДЛЯ ДИЕТИЧЕСКОГО ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	233
Рябцева С. А., Ахмедова В. Р., Анисимов Г. С. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОРОЖЕНОГО С <i>LACTOBACILLUS ACIDOPHILUS</i>	239
Терещук Л. В., Ивашина О. А. АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ И ЖИРОВ СВОБОДНЫХ ОТ ТРАНС-ИЗОМЕРОВ ЖИРНЫХ КИСЛОТ.....	244
Тимакова Р. Т., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В., Байхожаева Б. У. ПРИМЕНЕНИЕ РАДИАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБРАБОТКЕ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ.....	249
Тихонов С. Л., Самохвалова Е. В., Тихонова Н. В., Муратов А. А. ОБРАБОТКА ОХЛАЖДЕННОГО МЯСА ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ	253
ОБОРУДОВАНИЕ, ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ. АВТОМАТИЗАЦИЯ И ИНФОРМАТИЗАЦИЯ	
Амирханов К. Ж., Руднев С. Д. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ОДНОРОДНЫХ ВЫСОКОКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ДИСПЕРСНЫХ СМЕСЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕХАНОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ	257
Бакин И. А. ПОВЫШЕНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛОМАССООБМЕНА В РОТОРНО-ПЛЕНОЧНЫХ ВЫПАРНЫХ АППАРАТАХ.....	263
Бородулин Д. М., Потеха В. Л., Невская Е. В., Невский А. А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЦЕНТРОБЕЖНО-ШНЕКОВОГО СМЕСИТЕЛЯ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ МУЧНЫХ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ СМЕСЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ВЫПЕЧКОЙ ХЛЕБА И ОБОСНОВАНИЕМ ЕГО БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ.....	267

Буянова И. В., Рскелдиев Б. А. ИСКУССТВЕННЫЙ ХОЛОД В ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	278
Доня Д. В. ОЦЕНКА ТОЧНОСТИ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ШНЕКОВЫХ ПРЕСС-ГРАНУЛЯТОРОВ	284
Ермолаев В. А., Grytsenko D., Юрченко В. В. АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ СПОСОБА ПОДВОДА ТЕПЛОТЫ НА ПРОЦЕСС ВАКУУМНОГО ОБЕЗВОЖИВАНИЯ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	290
Ильиных В. В. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ КОНСТРУКЦИЙ СОВРЕМЕННЫХ МАССАЖЕРОВ	296
Короткий И. А., Овсянников В. Ю. МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ ЛЬДА НА ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ КРИОКОНЦЕНТРИРОВАНИИ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	300
Котляров Р. В., Тимофеев А. Е., Лобасенко Б. А. ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАСЧЕТА МЕМБРАННЫХ УСТАНОВОК ПОЛУПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА	306
Лобасенко Б. А., Акимов М. М., Касенов А. Л., Кабулов Б. Б. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЕМБРАННОЙ ТЕХНИКИ.....	312
Назимова Г. И., Назимова Е. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА ДРОЖЖАМИ В ПОЛУФАБРИКАТАХ ХЛЕБОПЕКАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	317
Неверов Е. Н., Ишевский А. Л. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛООБМЕНА ПРИ ОХЛАЖДЕНИИ НЕРАЗДЕЛАННОЙ РЫБЫ ДИОКСИДОМ УГЛЕРОДА	322
Павский В. А., Павский К. В., Иванова С. А. СТОХАСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА НАДЕЖНОСТИ СЛОЖНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	329
Потапов А. Н., Потапова М. Н. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ПРИ ЭКСТРАГИРОВАНИИ В СИСТЕМАХ ТВЕРДОЕ ТЕЛО - ЖИДКОСТЬ.....	334
Потеха В. Л., Велямов М. Т., Невская Е. В., Шведко А. А., Потеха А. В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ ПРИМЕНЕНИЕМ МИКРОВОЛНОВЫХ КОЛЕБАНИЙ СВЕРХВЫСОКИХ ЧАСТОТ	340
Просин М. В., Стабровская Е. И., Васильченко Н. В., Сафонова Е. А. ВЛИЯНИЕ РЕЦИРКУЛЯЦИИ ПРОДУКТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РОТОРНО- ПУЛЬСАЦИОННОГО АППАРАТА.....	349

Романова В. В., Ивина О. А. БИОИНФОРМАТИКА И СРЕДСТВА КОМПЬЮТЕРНОГО АНАЛИЗА	354
Сафонова Е. А., Бородулин Д. М., Просин М. В. ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОМЕХАНИЧЕСКОЙ КАВИТАЦИИ И НИЗКОЧАСТОТНЫХ УПРУГИХ КОЛЕБАНИЙ В ПИВОВАРЕННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	358
Fedosenkov B. A. MATHEMATICAL PROCESS MODELING FOR THE MIXTURE-PRODUCING AGGREGATE	362
Чупин А. В. НЕЧЕТКАЯ ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИНТЕЗОМ АММИАКА	366
Шмалько Н. А., Смирнов С. О. КОМПЛЕКСНАЯ ПЕРЕРАБОТКА СЕМЯН АМАРАНТА.....	372
ВОПРОСЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ, СЕРТИФИКАЦИИ, КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ	
Аникина Н. С., Гниломедова Н. В. СООТНОШЕНИЕ ПРОДУКТОВ БРОЖЕНИЯ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ПОДЛИННОСТИ СТОЛОВЫХ ВИН.....	379
Аристова Н. И., Гришин Ю. В., Жиякова Т. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВИН, ПОЛУЧЕННЫХ ВТОРИЧНЫМ БРОЖЕНИЕМ	384
Бакайтис В. И., Че С. Н., Дорогина О. В. ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИАЛИМЕНТАРНЫХ ВЕЩЕСТВ В ДИКОРАСТУЩИХ ГРИБАХ	390
Верещагин А. Л., Резниченко И. Ю., Бычин Н. В., Буданина Л. Н. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОДЛИННОСТИ ЭМУЛЬСИОННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ТИПА «МАСЛО В ВОДЕ» МЕТОДАМИ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА	394
Верещагин А. Л., Болдырева Т. А., Горемыкина Н. В. ВЛИЯНИЕ АРАБИНОГАЛАКТАНА НА СТАБИЛЬНОСТЬ КОНЦЕНТРАТА ОБЛЕПИХОВОГО МАСЛА	405
Верещагин А. Л., Резниченко И. Ю., Бычин Н. В., Буданина Л. Н. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОДЛИННОСТИ ЭМУЛЬСИОННЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ТИПА «ВОДА В МАСЛЕ» МЕТОДАМИ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	409
Григорьева Р. З., Шевелева Г. И. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР БЛЮД СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ДЛЯ РАБОТНИКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	420

Губаненко Г. А., Наймушина Л. В., Зыкова И. Д., Речкина Е. А. АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОРОШКА ИЗ ВЫЖИМОК ПРОРОСТКОВ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ	426
Дунченко Н. И., Волошина Е. С., Купцова С. В., Черкасова Э. И. ФОРМИРОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА.....	432
Киселева Т. Ф., Dalla Rosa Marco ИННОВАЦИОННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ИГРИСТЫХ ВИН НА РОССИЙСКОМ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОМ РЫНКЕ	437
Киселева Т. Ф., Бастрон Е. В., Зубарева Е. Н. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПОРТВЕЙНА НА ОСНОВЕ ЕГО КВАЛИМЕТРИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ	450
Кокшаров А. А. АНАЛИЗ БЕЗОПАСНОСТИ БИОНАНОПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ	455
Куракин М. С., Мотырева О. Г. УЧЁТ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ДРУГИХ АСПЕКТОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТУР НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ	460
Морозов В. Б. ПОДХОД К НЕПРЕРЫВНОМУ КОНТРОЛЮ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ В ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ	464
Мусина О. Н., Hossain K. АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ (НЕ)ЗАВИСИМОСТИ ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ НА ПРИМЕРЕ СЫРОДЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ	473
Мустафина А. С. КЛАССИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ СИБИРСКОГО РЕГИОНА	482
Пермякова Л. В. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПИВА ПУТЕМ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ ДРОЖЖЕЙ.....	486
Розалёнок Т. А. ЭКОЛОГИЧНЫЕ БИОЦИДЫ НА ОСНОВЕ КОМПОЗИТОВ КЛАСТЕРНОГО СЕРЕБРА ДЛЯ ОБРАБОТКИ БУМАГИ/КАРТОНА	490
Севостьянова Е. М. УСТАНОВЛЕНИЕ УСЛОВИЙ ХРАНЕНИЯ И СРОКА ГОДНОСТИ ПИТЬЕВЫХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВОД ПОСЛЕ ВСКРЫТИЯ УПАКОВКИ	495
Смирнова И. А., Какимов А. К., Жарыкбасов Е. С. РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПОНИЖЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ТОКСИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ.....	503

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЮРИДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Сапожникова Т. А. НАПРАВЛЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ УВЕЛИЧЕНИЯ РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ	508
Ходырева З. Р., Угарова Ю. В., Щетинина Е. М., Вайтанис М. А. СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ПИТАНИЯ СПОРТСМЕНОВ.....	513
Шадрин В. Г., Муратов А. А. МАРКЕТИНГОВЫЕ АСПЕКТЫ ИННОВАЦИЙ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	518
Шафрай А. В., Лобасенко Б. А. ПОСТРОЕНИЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ ДЛЯ КОММЕРЦИАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОГО МЕМБРАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	525
Лукин А.А., Голубцова Ю.В. ИЗУЧЕНИЕ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ СЫРЬЯ, ПОВЕРХНОСТИ СТЕН, ПОЛА, ПОТОЛКА, ВОЗДУШНО-ГАЗОВОГО ПРОСТРАНСТВА НА ПРЕДПРИЯТИИ МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	529

ЛР №020524 от 02.06.97.

Формат

Бумага офсетная. Гарнитура Times.

Уч.-изд. л.. Тираж 300 экз.

Заказ №

ПЛД №44-09 от 10.10.99.

Отпечатано в лаборатории множительной техники
Кемеровского государственного университета
650000, г. Кемерово, ул. Мичурина, 13 А